

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭59—168589

⑫ Int. Cl.³
G 07 D 5/08

識別記号 103 廷内整理番号 7257-3E

⑬ 公開 昭和59年(1984)9月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 硬貨判別装置

⑮ 特 願 昭58—42884
⑯ 出 願 昭58(1983)3月15日
⑰ 発明者 松浦陽一郎

伊勢市竹ヶ鼻町100番地神鋼電

機株式会社伊勢工場内

⑱ 出願人 神鋼電機株式会社
東京都中央区日本橋3丁目12番
2号
⑲ 代理人 弁理士 志賀正武

明細書

1. 発明の名称

硬貨判別装置

2. 特許請求の範囲

(a) 2つの入力端子の一方に同一抵抗値ないしインダクタンス値を有する2個の抵抗又は2個のコイルを接続し、他方に渦電流検出用同一インダクタンスを有する2個のコイルを接続してプリッジ回路を構成し、当該プリッジ回路の入力側には発振器を接続し、当該プリッジ回路の出力側には差動アンプの入力端に接続し、上記渦電流検出用コイルの一方には被判別硬貨を対向させ、他方には被判別硬貨のうち最も渦電流損失の硬貨と近似した渦電流損失を与える導電性金属板を対向させる材質検出手段と、

(b) 被判別硬貨の判別位置において、当該被判別硬貨に渦電流を与える2つのコイルを、当該各コイルの中心に対向する被判別硬貨の位置から、当該被判別硬貨の外周までの最短距離が一方は被

判別硬貨の径の大きさに関係なく、他方は被判別硬貨の径に応じて変化するように配設し、各コイルを共通の発振器により励振し、各コイルの差電圧を差動アンプによって増幅してなる外径検出手段と、

(c) 前記材質検出手段および前記外径検出手段の各差動アンプの出力の内の一方を選択して出力する選択手段と、

(d) 前記選択手段の出力を整流・平滑する整流平滑手段と、

(e) 前記整流・平滑手段の出力レベルに基づいて硬貨の種類および真偽を判別する判別手段とを具備してなる硬貨判別装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は硬貨の種類および真偽を判別する硬貨判別装置に関する。

近年、硬貨の種類および真偽を電磁誘導を利用して判別する硬貨判別装置が各種開発され、利用されている。しかしながら、従来のこの種の装置は、①各硬貨の種類に各々対応する検出信号のレ

ベル差が小さく、このため判別を行いにくい、②各被判別硬貨毎に判別部を設けなければならず、装置が複雑、高価になる、③真偽判別用のコイルを硬貨の両側に配置するものの場合、コイル間のギャップ調整が面倒であり、また、硬貨つまりを生じやすい等の欠点を有していた。

この発明は以上の欠点を除去すべくなされたもので、その目的とするところは真偽の判別を行いうる、また、硬貨つまりが生じにくく、さらに構成も簡単な硬貨判別装置を提供することにある。

以下、図面を参照しこの発明の一実施例について説明する。第1図はこの発明による硬貨判別装置の構成を示すブロック図であり、この図において符号A、Bは各々硬貨の材質を検出する材質検出回路および硬貨の外径(大きさ)を検出する外径検出回路である。材質検出回路Aにおいて、1は発振器で、一定周波数の出力を供給する。2は損失量検出用ブリッジ回路で、等しいインダクタンスを有するコイルL1、L2及び同じくインダクタンスを等しくする損失量比較用コイルL3、

—コイル12aは上記発振器11の出力端に接続され、センサコイル12b、12cは共通端子(接地側端子)から同一方向に巻回されており、センサコイル12aに印加された電圧は電磁誘導作用に基づいてセンサコイル12b、12cに対しても電圧を誘導させる。13は差動アンプで、その入力側に対しては上記センサコイル12b、12cの反接地側出力端子が導びかれる。ここで、上記センサコイル群12の具体的構成を第4図、第5図に示す。第4図は正面図、第5図は断面図を示し、各図において、15はホルダーで、2つのコア16、17を固定するとともに、当該16、17を含む外周を囲む枠体18を固定している。そして、これらのコア16、17及び枠体18の周囲にはそれぞれセンサコイル群12を構成するセンサコイル12c、12b及び12aが装着される。この際、両コア16、17の最外端間距離dは被判別硬貨のうち最小径より小に設定するものとする。第6図は、第4図、第5図に示すセンサコイル群12の被判別硬貨案内路9への取付状態を示

L4からなり、上記発振器1より入力端子P1、P2に入力を与える。3は差動アンプで上記ブリッジ回路2の出力端子P3、P4より入力を受け、入力信号の電位差を増幅する。ここで、コイルL3、L4の具体的構成を第2図、第3図に基づいて説明する。まず、コイルL3は第2図に示すようにE字形鉄心5の中心脚部に巻回し当該鉄心の磁極面にはギャップ用スペーサ6を介して導電性金属板7、例えばアルミ板が対座している。このアルミ板7は最も導電率の高い10円硬貨との比較の中でコイルに与える損失量が最も近いものとして選択されている。次に、コイルL4は第3図に示すようにE字形鉄心8に接着され、硬貨案内路9に沿って通過する被検出硬貨10が、鉄心8の磁極面に対向し得るように構成されている。但し、各コイルL1～L4は互に磁気的影響を与えることがないように配慮するものとする。

次に、外径検出回路Bにおいて、11は発振器である。12はセンサコイル群で、センサコイル12a、12b、12cより構成され、センサ

しており、硬貨案内路9の被径判別硬貨10を支持する案内面9aは、下方に位置するコア16の最下部を延長した位置に配設する。

なお、前述したコイルL4および上記センサコイル群12は硬貨案内路9にL4、12の脇で配設され、したがって被判別硬貨はまずコイルL4を通過し、次いでセンサコイル群12を通過する。また、コイルL4およびセンサコイル群12は各々、互いに磁気誘導が発生しないように配設されている。

次に、上記検出回路A、Bの各差動アンプ3、13の出力信号S₁、S₂は各々マルチブレクサ20の各入力端へ供給される。マルチブレクサ20は判別・制御回路26から“1”信号が供給された時は差動アンプ3の出力信号S₁を整流・平滑回路21へ供給し、また、“0”信号が供給された時は差動アンプ13の出力信号S₂を整流・平滑回路21へ供給する。整流・平滑回路21はマルチブレクサ20を介して供給される信号S₁またはS₂を整流した後平滑し、信号S₁として比較器

22の入力端子Aへ供給する。ROM(リードオブリメモリ)23は、予め硬貨判別のための多数の基準値が記憶されているメモリであり、各基準値は判別・制御回路26から供給されるアドレス信号A-Dに基づいて統出され、D/A(デジタル/アナログ)変換器24によってアナログ信号に変換され、比較器22の入力端子Bへ供給される。比較器22は、その入力端子Aへ供給される信号と、入力端子Bへ供給される信号とを比較し、A>Bの場合は“1”信号を、A<Bの場合は“0”信号を各々判別・制御回路26へ出力する。判別・制御回路26は、マルチプレクサ20を制御すると共に、比較器22の出力に基づいて硬貨の真偽および種類(真硬貨の場合)を判別し、真硬貨であった場合は硬貨の種類を示す信号を、また、偽硬貨であった場合は偽硬貨を示す信号を各々出力する。なお、詳細については後述する。

次に、上記構成になる装置の動作について説明する。最初に、材質検出回路Aの動作を説明する。なお、マルチプレクサ20へは判別・制御回路26

マルチプレクサ20へは判別・制御回路26から“0”信号が供給されているものとする。まず、硬貨10がセンサコイル群12に達していない状態においては、センサコイル12b, 12cの両端電圧が同一となり、したがって、差動アンプ13の出力信号S₁および整流・平滑回路21の出力信号S₂が共に0となる。次に、硬貨10がセンサコイル群12に近くと、同硬貨10にセンサコイル12bおよび12cに基づく漏電流が流れることで、コア16, 17間の距離d(第5図)が最小硬貨(50円硬貨)の直径より小となっており、かつ、硬貨案内面9a(第6図)がコア16の最下部を延長した位置にあることから、硬貨の大きさのいかんにかかわらず、センサコイル17による漏電流がセンサコイル16による漏電流より大となる。したがって、センサコイル17の両端電圧がセンサコイル16の両端電圧より小となり、この結果、差動アンプ13の出力信号S₁のレベルが上昇し、信号S₂のレベルが上昇する。そして、硬貨10の中心がセンサコイル12b,

から“1”信号が供給されているものとする。

まず、投入された硬貨10がコイルL4に達していない状態においては、アルミ板7に流れる漏電流によってコイルL3の両端電圧が低レベルとなる一方、コイルL4の両端電圧は、硬貨10がコイルL4の前面にないことから高レベルとなり、この結果、整流・平滑回路21の出力信号S₃が最大レベルとなる。次に、硬貨10がコイルL4に近づくと、同硬貨10にコイルL4による漏電流が流れはじめ、これにより、コイルL4の両端電圧が徐々に下降し、したがって、信号S₃のレベルが徐々に下降する。そして、硬貨10の中心部がコイルL4の直前に達した時(第3図参照)、信号S₃のレベルが最小となり、以後、硬貨10の通過と共に信号S₃のレベルが再び上昇する。ここで、信号S₃の最小レベルは硬貨10の材質によって異なり、したがって、信号S₃の最小レベルに基づいて硬貨10の種類および真偽を判別することが可能となる。

次に、外径検出回路Bの動作を説明する。なお、

12cの中心を描く線に対向した時信号S₄のレベルが最大となり、以後硬貨10の通過と共に信号S₄のレベルが再び下がり、完全に通過すると信号S₄のレベルが0となる。ここで、信号S₄のレベルの最大値は硬貨の外径によって異なり、したがって、信号S₄のレベルの最大値に基づいて硬貨10の種類および真偽を判別することができる。

次に、ROM23に記憶されている基準値について説明する。いま、例えば標準の10円硬貨、500円硬貨、100円硬貨、50円硬貨が各々コイルL4の直前を通過した時の信号S₃の最小レベルをR₁, R₂, R₃, R₄(R₁<R₂<R₃<R₄)とすると、第7図に示すように、レベルR₁～R₄の上下に各々上限値r_{1b}～r_{4b}および下限値r_{1s}～r_{4s}を設定する。同様に、標準の50円、100円、10円、500円硬貨が各々センサコイル群12の直前を通過した時の信号S₃の最大レベルをT₁, T₂, T₃, T₄(T₁<T₂<T₃<T₄)とすると、レベルT₁～T₄

の上下に各々上限値 t_{1b} ~ t_{4b} および下限値 t_{1a} ~ t_{4a} を設定する。これらの上限値および下限値が各々基準値（デジタルデータ）として予め ROM 23 に記憶される。

次に、第 1 図に示す装置全体の動作を説明する。まず、硬貨 10 が投入されると、判別・制御回路 26 がマルチプレクサ 20 へ “1” 信号を出力し、また、ROM 23 へレベル r_{4b} (第 7 図) を指定するアドレス信号 AD を出力する。これにより、信号 S_1 が整流・平滑回路 21 へ供給される。また、ROM 23 からレベル r_{4b} に対応するデジタルデータが読み出され、D/A 変換器 24 によってアナログ信号に変換され比較器 22 の入力端子 B へ供給される。ここで、硬貨 10 がコイル L4 へ到達する以前においては、前述したように信号 S_1 が最大レベルにあり、したがって、比較器 22 から “1” 信号が出力される。次いで、硬貨 10 がコイル L4 へ近くになると、第 7 図に曲線 α によって示すように、信号 S_1 のレベルが徐々に減少する。そして、信号 S_1 のレベルがレベル r_{4b} 以下にな

ると、比較器 22 の出力が “0” 信号となる。判別・制御回路 26 はこの “0” 信号を検知し、レベル r_{4a} を指定するアドレス信号 AD を ROM 23 へ出力する。このアドレス信号 AD により ROM 23 からレベル r_{4a} に対応するデジタルデータが読み出され、アナログ信号に変換されて比較器 22 へ供給される。これにより、比較器 22 の出力が再び “1” 信号に転じる。次に、信号 S_1 のレベルが更に下降し、レベル r_{4a} 以下になると、再び比較器 22 の出力が “0” 信号となる。この “0” 信号は判別・制御回路 26 によって検知され、これにより ROM 23 へレベル r_{3b} を指定するアドレスデータ AD が供給され、以下、上記動作が繰り返される。そして、判別・制御回路 26 が、例えばレベル r_{3b} を指定するアドレスデータ AD を出力した後、 r_{3b} と r_{2b} とを交互に出力して r_{3b} と r_{2b} との間に信号 S_1 が一定時間以上あったことを検出した後、 r_{2b} より高くなったことを検出し、さらに最終的には例えば r_{2b} より高くなったことを検出する。これにより、信号 S_1 の最小レベルが

レベル r_{2a} と r_{2b} との間にあることを検知し、この検知結果に基づいて硬貨 10 が 500 円硬貨であると判別する。同様に、例えば信号 S_1 の最小レベルがレベル r_{3a} 、 r_{3b} 間にあった場合は、硬貨 10 を 100 円硬貨であると判別し、また、レベル r_{1b} と r_{2a} 間にあった場合は、偽硬貨であると判別する。

次に、硬貨 10 がコイル L4 を完全に通過すると、判別・制御回路 26 がマルチプレクサ 20 へ “0” 信号を出力し、また、ROM 23 へレベル t_{1a} を指定するアドレス信号 AD を出力する。これにより、信号 S_1 が整流・平滑回路 21 へ供給され、また、レベル t_{1a} が比較器 22 へ供給される。ここで、硬貨 10 がセンサコイル群 12 に到達する前は信号 S_1 が 0 であり、したがって、比較器 22 から “0” 信号が出力される。次いで、硬貨 10 がセンサコイル群 12 へ接近すると、信号 S_1 のレベルが徐々に上昇し、そして、信号 S_1 のレベルがレベル t_{1a} より大になると、比較器 22 の出力が “1” 信号となる。判別・制御回路 26 は

この “1” 信号を検知し、レベル t_{1b} を指定するアドレスデータ AD を ROM 23 へ出力する。以下、前述した場合と同様にして信号 S_1 の最大レベルが判別され、この判別結果に基づいて硬貨 10 の種類および真偽が判別される。判別・制御回路 26 は、材質検出回路 A の出力信号 S_2 に基づく判別結果および外極検出回路 B の出力信号 S_3 に基づく判別結果を総合的に判断して最終的に硬貨 10 の種類および真偽を判別し、この判別結果に対応する信号を出力する。

なお、上述した実施例においてはブリッジ回路 2 を 4 個のコイル L1 ~ L4 によって構成したが、コイル L1, L2 の代わりに抵抗値の等しい 2 個の抵抗を用いてもよい。また、センサコイル 12b, 12c をそれぞれ接着する各コア 16, 17 の配置は上記説明の通り、当該コア 16, 17 の最大離隔距離 d を被判別硬貨の最小径より小とし、コア 16 の最下部位の延長線上に硬貨案内面 9a が来るようとする態様が最も良の状態といえるが、硬貨の径判別位置（コア 17 からの距離に基

づく被判別硬貨における最大渦電流をもたらす位置において、一方のコアの被判別硬貨の外周からの距離は常に一定で、他方のコアの被判別硬貨の外周からの距離が異なる配置（硬貨案内面 9 a よりほぼ垂直方向に配設）であれば多少の変位は絶対別の実質的効果に殆んど影響なく実用化できる。

以上説明したように、この発明によればブリッジ回路および差動アンプによって硬貨判別のための検出信号を作成しているので、各硬貨の種類の各々に対応する検出信号のレベル差を大きくすることができ、したがって、硬貨判別を容易に、かつ、正確に行うことができる。また、導電性金属板（例えば、アルミ板）を、被判別硬貨のうち最も渦電流損失の大きいものと近似した材質としたので、ある2種類の被判別硬貨の各渦電流損の中間値に上記導電性金属板の渦電流損が属するおそれがなく、硬貨判別を間違なく行うことができる。また、被判別硬貨の種類毎に判別手段を設ける必要がなく、したがって装置を簡単かつ安価

にすることができる。また、被判別硬貨は、その片面のみにコイルを配することから、従来のようにコイル中に被判別硬貨を貫通させたり、両側面にコイルを配する構成に比して、ギャップの調整などの面倒な作業を不要とし硬貨つまりを生じさせない。さらに、材質検出手段および外径検出手段を各々設け、これらの出力に基づいて硬貨判別を行っているので、硬貨判別を従来の材質だけに基づくものあるいは外径だけに基づくものに比較し、より正確に行い得る利点が得られる。

4. 図面の簡単な説明

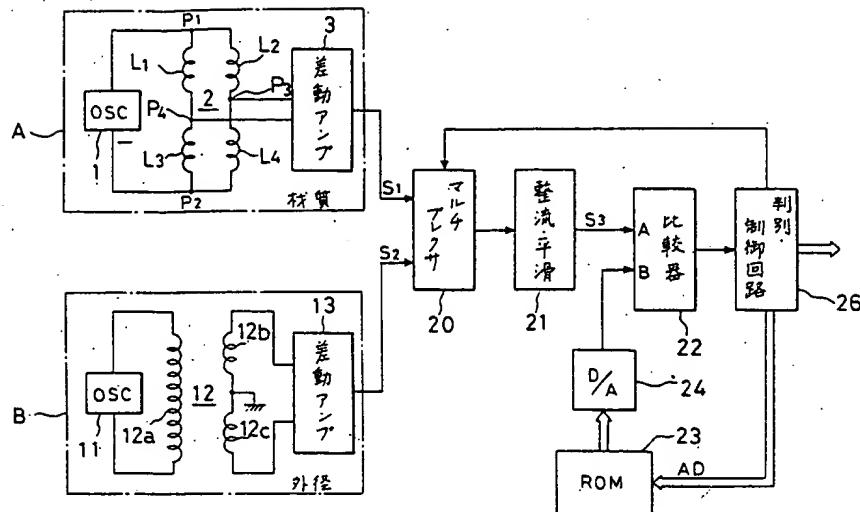
第1図はこの発明の一実施例の構成を示すプロック図、第2図および第3図は各々同実施例におけるコイル L3 および L4 の構成を示す図、第4図、第5図は各々同実施例におけるセンサコイル群 1, 2 の構成を示す正面図および側断面図、第6図はセンサコイル群 1, 2 と硬貨案内路 9 との関係を示す断面図、第7図は硬貨判別の方法を説明するための図である。

- 1 ……発振器、2 ……ブリッジ回路、3 ……差動アンプ、L1～L4 ……コイル、7 ……アルミ板、
1-0 ……被判別硬貨、1-1 ……発振器、1-2 b,
1-2 c ……センサコイル、1-3 ……差動アンプ、
2-0 ……マルチブレクサ、2-1 ……整流・平滑回路、2-2 ……比較器、2-6 ……判別・制御回路、
A ……材質検出手路、B ……外径検出手路。

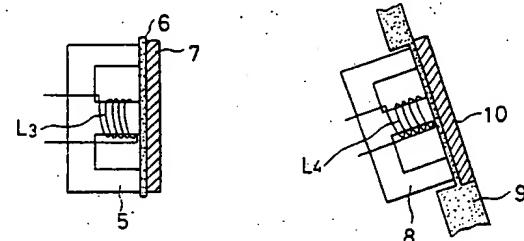
出願人 神鋼電機株式会社

代理人 弁理士 志賀正武

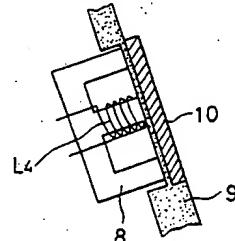
第1図



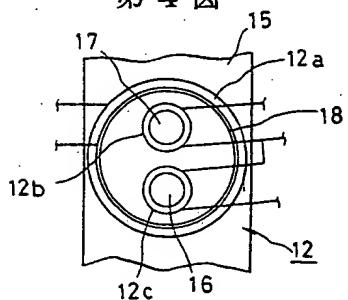
第2図



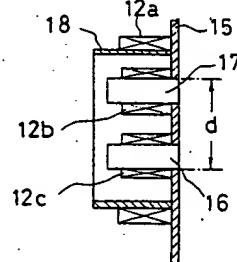
第3図



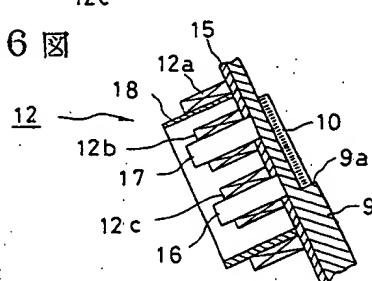
第4図



第5図



第6図



第7図

